

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Dezember 2000 (28.12.2000)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 00/79614 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 41/083, 41/053**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE00/01838**

(22) Internationales Anmeldedatum: **6. Juni 2000 (06.06.2000)**

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
199 28 183.1 **19. Juni 1999 (19.06.1999) DE**

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).**

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **BOECKTING, Friedrich [DE/DE]; Mainzer Strasse 27, D-70499 Stuttgart (DE).**

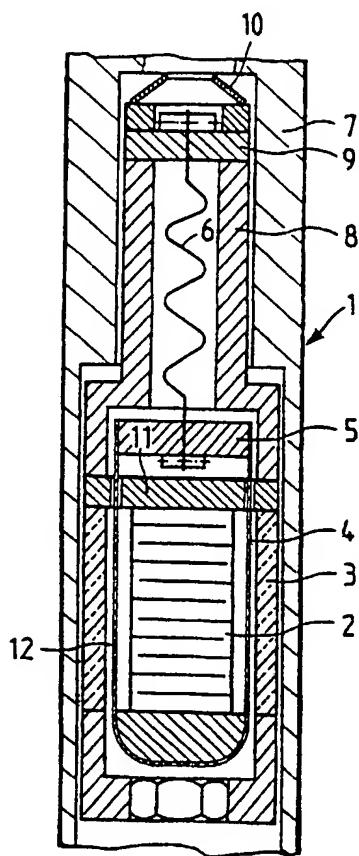
(81) Bestimmungsstaaten (*national*): **CZ, JP, KR, US.**

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): **europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **PIEZO-ACTUATOR COMPRISING A TEMPERATURE COMPENSATOR**

(54) Bezeichnung: **PIEZOAKTOR MIT TEMPERATURKOMPENSATOR**



(57) Abstract: The invention relates to a piezo-actuator, for example, for actuating a mechanical component, especially a valve, in which a piezo-element (2) for subjecting an actuating element (9) to a tensile or pressure force and a compensating element (3; 20) are provided. The piezo-element (2) and the compensating element (3; 20) have essentially the same coefficients of temperature expansion. The compensating element (3; 20) is mechanically coupled to the piezo-element (2) in such a manner that the temperature-related expansions of the piezo-element (2) and of the compensating element (3; 20) are cancelled out in a working direction so that the actuating element (9) remains in the same position. A heat conducting paste (12) is placed between the piezo-element (2; 21) and the compensating element (3; 20). The compensating element is preferably made of a ceramic material or is comprised of a piezo-element as well. The piezo-element (2) is pretensioned by an undulated spring (6, 23).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Piezoaktor, beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils, insbesondere eines Ventils, vorgeschlagen, bei dem ein Piezoelement (2) zur Beaufschlagung eines BetätigungsElements (9) mit einer Zug- oder Druckkraft und ein Ausgleichselement (3; 20) vorhanden ist, wobei das Piezoelement (2) und das Ausgleichselement (3; 20) im Wesentlichen den gleichen Temperaturdehnungskoeffizienten aufweisen. Das Ausgleichselement (3; 20) ist mechanisch derart mit dem Piezoelement (2) gekoppelt, dass die temperaturbedingten Dehnungen des Piezoelements (2) und des Ausgleichselements (3; 20) sich in Wirkrichtung derart aufheben, dass das BetätigungsElement (9) in seiner Lage verbleibt. Zwischen dem Piezoelement (2; 21) und dem Ausgleichselement (3; 20) ist eine Wärmeleitpaste (12) angeordnet. Das Ausgleichselement ist vorzugsweise aus Keramik gefertigt oder besteht ebenfalls aus einem Piezoelement. Das Piezoelement (2) wird durch eine Wellfeder (6, 23) vorgespannt.

WO 00/79614 A1



Veröffentlicht:

- *Mit internationalem Recherchenbericht.*
- *Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

PIEZOAKTOR MIT TEMPERATURKOMPENSATOR

Piezoaktor

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Piezoaktor, beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils wie ein Ventil oder dergleichen, nach den gattungsgemäßen Merkmalen des Hauptanspruchs.

Es ist allgemein bekannt, dass unter Ausnutzung des sogenannten Piezoeffekts ein Piezoelement aus einem Material mit einer geeigneten Kristallstruktur aufgebaut werden kann. Bei Anlage einer äußeren elektrischen Spannung erfolgt eine mechanische Reaktion des Piezoelements, die in Abhängigkeit von der Kristallstruktur und der Anlagebereiche der elektrischen Spannung einen Druck oder Zug in eine vorgebbare Richtung darstellt.

-2-

Bei der Positionierung von Ventilen werden die zuvor genannten Piezoaktoren häufig eingesetzt. Dabei ist hier unter anderem zu beachten, dass ihr Hubvermögen zur Betätigung, beispielsweise eines Ventilstössels, relativ klein ist. Andererseits führt die unterschiedliche Wärmedehnung der Keramik des Piezoelements und des Gehäuses dadurch zu Problemen; das Piezoelement hat eine sehr geringe Temperaturdehnung und das, in der Regel metallische Gehäuse hat eine positive Temperaturdehnung, was zu einer Drift der Position des Ventilstössels ohne eine Ansteuerung des Piezoelements führen kann.

In üblicher Weise konnte man solche Störeffekte bisher nur durch die Anwendung sehr teurer Materialien, wie z.B. Invar, vermindern, die eine negative Temperaturdehnung aufweisen. Ein anderer Weg bestand darin, zum Piezoelement in Reihe ein Material mit hoher Temperaturdehnung zu schalten, womit sich jedoch die Steifigkeit des Systems und damit die Aktorkraft reduziert.

Vorteile der Erfindung

Der eingangs beschriebene Piezoaktor, der beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils verwendbar sein kann, weist in vorteilhafter Weise ein Piezoelement auf, zu dem erfindungsgemäß ein Ausgleichselement parallel angeordnet ist. Besonders vorteilhaft ist dabei, dass das Piezoelement und das Ausgleichselement im wesentlichen den gleichen Temperatursausdehnungskoeffizienten aufweisen, so dass die temperaturbedingte Dehnungen des Piezoelements und des Ausgleichselementes sich bei einer geeigneten mechanischen Anbringung der beiden Elemente in Wirkrichtung derart aufheben, dass ein mit einer Druckplatte des Piezoelements fest verbundenes Betätigungssele-

ment in seiner Lage verbleibt. Es kann somit auf einfache Weise erreicht werden, dass nach wie vor ein metallisches Gehäuse, beispielsweise aus Stahl, für den Piezoaktor verwendet wird und das Piezoelement im Gehäuse derart verspannbar ist, dass das Ausgleichselement zur Temperaturkompensation immer fest mit dem Piezoelement verbunden ist. Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung liegt zwischen dem Piezoelement und dem Ausgleichselement eine Wärmeleitpaste mit der eine gute Temperaturausgleich zwischen dem Ausgleichselement und dem Piezoelement herstellbar ist.

In vorteilhafter Weise kann gemäß der Erfindung das Piezoelement auf einfache Weise in sich selbst vorgespannt werden. An einem Ende ist das Piezoelement an einer Festlagerplatte abgestützt, die über eine Feder an einem Gehäuses für den Piezoaktor anliegt. Mit dem anderen Ende ist das Piezoelement über eine Druckplatte mit einer Vorspannfeder verbunden, die wiederum mit ihrem anderen Ende an der Festlagerplatte gehalten ist. Das Ausgleichselement liegt dabei im wesentlichen parallel zu dem Piezoelement und mit einem Ende ebenfalls an der Festlagerplatte an; mit dem anderen Ende stößt das Ausgleichselement fest am Gehäuse an.

Die Vorspannfeder und das Piezoelement können dabei auf einfache Weise z.B. hintereinander angeordnet werden, wobei das bewegliche Ende des Piezoelements über ein Spannband mit der Druckplatte verbunden sein kann. Es ist aber auch möglich, dass die Vorspannfeder und das Piezoelement parallel zueinander angeordnet sind, wobei z.B. zwei symmetrisch angeordnete Wellfedern als ebenfalls parallele Vorspannfedern in der Wärmeleitpaste angeordnet werden können.

Der vorgeschlagene Verbund des Piezoelements, des Keramikrings und der Vorspannfeder ist fest mit dem Gehäuse

verspannt, wobei die Vorspannkräfte dabei viel höher liegen als die Schaltkräfte des Piezoelements und die Vorspannfeder eine Temperaturausgleichsbewegung relativ zum Gehäuse erlaubt. Die Größe der Vorspannung kann dabei auf einfache Weise über eine Spannmutter erzeugt werden. Selbst wenn der Temperaturausdehnungskoeffizient des Ausgleichselements nicht dem des Piezoelements entspricht, kann über die Länge des Ausgleichselements der Temperaturausgleich abgestimmt werden. Der gemeinsame Nullpunkt stellt bei der Ausführungsform die Abstützung des Ausgleichselements auf der Spannmutter dar, die fest mit dem Gehäuse verbunden ist.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen temperaturkompensierten Piezoaktors, beispielsweise zur Positionierung eines Ventils, werden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Schnitt durch einen mit einem Spannband gehaltenen Piezoaktor mit einem Ausgleichselement und einer dahinter angeordneten Vorspannfeder und

Figur 2 einen Schnitt durch einen Piezoaktor mit einem Ausgleichselement und parallel angeordneten Vor-

spannfedern.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist ein Piezoaktor 1 gezeigt, der ein Piezoelement 2 aufweist, das in an sich bekannter Weise aus Piezofolien eines Quarzmaterials mit einer geeigneten Kristallstruktur aufgebaut ist, so dass unter Ausnutzung des sogenannten Piezoeffekts bei Anlage einer äußeren elektrischen Spannung an in dieser Figur nicht gezeigten Elektroden eine mechanische Reaktion des Piezoaktors 1 erfolgt. Bei dem Piezoaktor 1 nach der Figur 1 ist das Piezoelement 2 aus Keramik und ein Ausgleichselement 3 ebenfalls aus Keramik, allerdings ohne Piezoeffekt, aufgebaut.

Das Piezoelement 2 ist von einem Spannband 4 umschlossen, das oben an eine Druckplatte 5 angeschweißt ist, die als Halterung für eine Wellfeder 6 als Vorspannfeder dient. Eine Grundplatte 11, an der das Piezoelement 2 anstößt, liegt zwischen dem Ausgleichselement 3, das andererseits fest am Gehäuse 7, bzw. einer Spannmutter anliegt, und einer Hülsenanordnung 8, die wiederum an einer Festlagerplatte 9 anliegt. Die Festlagerplatte 9 ist wiederum über eine Feder 10 für das Ausgleichselement 3 am Gehäuse 7 gehalten. Die Vorspannfeder 6 ist dabei zwischen der Druckplatte 5 und der Festlagerplatte 9 gehalten. Eine Betätigung des Piezoaktors 1 führt beim Ausführungsbeispiel zu einer axialen Ausdehnung des Piezoelements 2 und damit zu einer axialen Bewegung eines hier nicht sichtbaren Betätigungsselements.

Zwischen dem Piezoelement 2 und dem Ausgleichselement 3 ist eine Wärmeleitpaste 12 angebracht, die für einen optimalen Temperaturausgleich dieser beiden Elemente sorgt. Da das Piezoelement 2 und das Ausgleichselement 3 im we-

sentlichen den gleichen Temperaturausdehnungskoeffizienten aufweisen, führt die temperaturbedingte Dehnungen des Piezoelements 2 und des Ausgleichselements 3 bei der vorgeschlagenen mechanischen Anbringung zu einer Aufhebung der Einflüsse der beiden Elemente 2 und 3 in Wirkrichtung. Somit kann das Betätigungsselement in seiner Lage verbleiben.

Ein zweites Ausführungsbeispiel eines Piezoaktors 20 ist in Figur 2 gezeigt, wobei hier die gleich wirkenden Bauelemente mit den gleichen Bezugszeichen wie anhand der Figur 1 versehen sind. Auch bei der Anordnung nach der Figur 2 ist ein Piezoelement 21 und ein Ausgleichselement 22 aus einem Keramikwerkstoff mit annähernd gleichem Temperaturdehnungskoeffizienten hergestellt. Zwischen den Elementen 21 und 22 befinden sich hier parallel angeordnete Wellfedern 23 als Vorspannfedern und eine Wärmeleitpaste 12. Eine Betätigung des Piezoaktors 20 führt auch bei diesem Ausführungsbeispiel zu einer axialen Ausdehnung des Piezoelements 21 und damit zu einer axialen Bewegung eines von einer Druckplatte 24 geführten, hier nicht sichtbaren, Betätigungsselementen gegen die Vorspannung der Vorspannfedern 23.

Da auch hier das Piezoelement 21 und das Ausgleichselement 22 im wesentlichen den gleichen Temperaturdehnungskoeffizienten aufweisen, führt die temperaturbedingte Dehnungen des Piezoelements 21 und des Ausgleichselements 22 bei der vorgeschlagenen mechanischen Anbringung zu einer Aufhebung der Einflüsse der beiden Elemente 21 und 22 in Wirkrichtung. Somit kann das mit der Druckplatte 24 des Piezoelements 21 fest verbundene Betätigungsselement in seiner Lage verbleiben.

Patentansprüche

1) Piezoaktor, mit

- einem Piezoelement (2;21) zur Beaufschlagung eines Betätigungsselement mit einer Zug- oder Druckkraft und einem Ausgleichselement (3;22), wobei das Piezoelement (2) und das Ausgleichselement (3;22) im wesentlichen den gleichen Temperaturdehnungskoeffizienten aufweisen und wobei
- das Ausgleichselement (3;22) mechanisch derart mit dem Piezoelement (2;21) gekoppelt ist, dass die temperaturbedingte Dehnungen des Piezoelements (2;21) und des Ausgleichselements (3;22) sich in Wirkrichtung derart aufheben, dass das Betätigungsselement in seiner Lage verbleibt.

2) Piezoaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass

- zwischen dem Piezoelement (2;21) und dem Ausgleichselement (3;22) eine Wärmeleitpaste (12) angeordnet ist.

3) Piezoaktor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass

- das Piezoelement (2;21) an einem Ende an einer Festlagerplatte (9) abgestützt ist, die über eine Feder (10) am Gehäuses (7) für den Piezoaktor (1;20) anliegt und mit dem anderen Ende über eine Druckplatte (11;24) mit einer Vorspannfeder (6;23) verbunden ist, die wiederum mit ihrem anderen Ende an der Festlagerplatte (9) gehalten ist und dass
- das Ausgleichselement (3;22) im wesentlichen parallel zu dem Piezoelement (2;21) liegt und mit einem Ende ebenfalls an der Festlagerplatte (9) gehalten ist und mit dem anderen Ende fest am Gehäuse (7) anstößt.

4) Piezoaktor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Vorspannfeder (6) und das Piezoelement (2) hintereinander angeordnet sind.

5) Piezoaktor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass

- die bewegliche Ende des Piezoelements (2) über ein Spannband (8) mit der Druckplatte (5) verbunden ist.

6) Piezoaktor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Vorspannfeder (23) und das Piezoelement (21) parallel zueinander angeordnet sind.

7) Piezoaktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Vorspannfeder aus mindestens einer Wellfeder (6;23) gebildet ist.

8) Piezoaktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- das Piezoelement (2;21) aus einem Mehrschichtaufbau von quer angeordneten keramischen Piezolagen besteht, die sich bei Anlage einer äußeren elektrischen Spannung in Wirkrichtung verlängern und das Ausgleichselement (3;22) aus Keramik aufgebaut ist.

9) Piezoaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass

- das Piezoelement (2,21) aus einem Mehrschichtaufbau von quer angeordneten keramischen Piezolagen besteht, die sich bei Anlage einer äußeren elektrischen Spannung in Wirkrichtung verlängern und dass
- das Ausgleichselement (3;22) aus längs angeordneten Piezolagen besteht, die sich bei Anlage einer äußeren elektrischen Spannung in Wirkrichtung verkürzen.

1 / 1

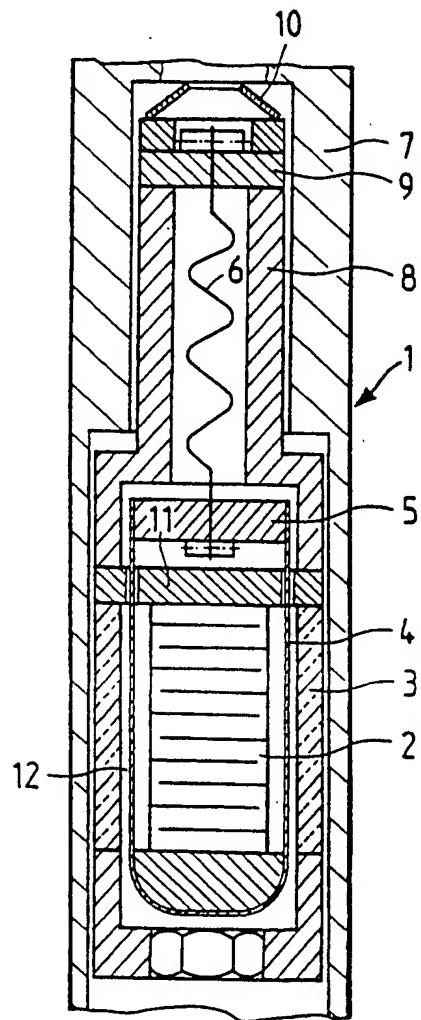


Fig.1

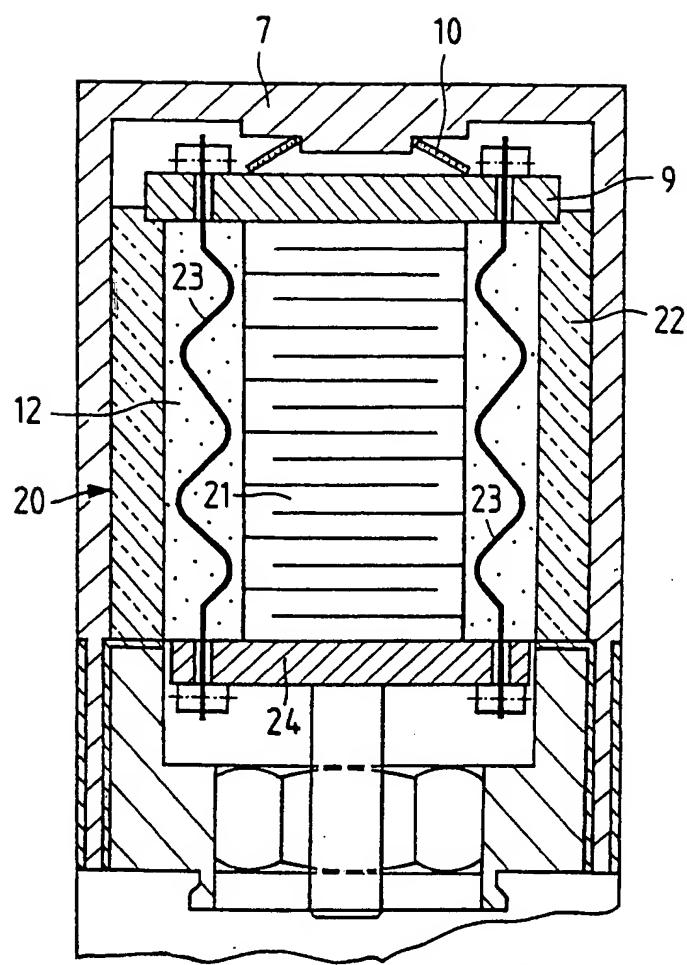


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/01838

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L41/083 H01L41/053

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01L F16K F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 30 37 078 A (DAIMLER BENZ AG) 22 April 1982 (1982-04-22) the whole document ---	1, 8, 9
X	US 4 550 744 A (IGASHIRA TOSHIHIKO ET AL) 5 November 1985 (1985-11-05)	1, 8
A	column 2, line 7 -column 9, line 6; figure 1 ---	3, 4
A	DE 196 50 900 A (ROBERT BOSCH GMBH) 10 June 1998 (1998-06-10) column 3, line 14 -column 6, line 21; figure 10 ---	6, 7 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

17 October 2000

25/10/2000

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patenttaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: +31-701 340-2040, Telex: 31 651 EPO NL

Authorized officer

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 00/01838

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X, L	DE 198 49 203 A (ROBERT BOSCH GMBH) 27 April 2000 (2000-04-27) L: Priorität column 3, line 56 -column 7, line 25; figures 1,4 -----	1,2,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/01838

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
DE 3037078 A	22-04-1982	FR	2491270	A	02-04-1982
		GB	2087660	A	26-05-1982
		JP	57094176	A	11-06-1982
US 4550744 A	05-11-1985	JP	59089875	A	24-05-1984
		JP	59099180	A	07-06-1984
DE 19650900 A	10-06-1998	CN	1209865	A	03-03-1999
		WO	9825060	A	11-06-1998
		EP	0879373	A	25-11-1998
		HU	9901385	A	30-08-1999
		JP	2000506590	T	30-05-2000
DE 19849203 A	27-04-2000	WO	0025019	A	04-05-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Ir. internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01838

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L41/083 H01L41/053

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L F16K F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 30 37 078 A (DAIMLER BENZ AG) 22. April 1982 (1982-04-22) das ganze Dokument ---	1,8,9
X	US 4 550 744 A (IGASHIRA TOSHIHIKO ET AL) 5. November 1985 (1985-11-05)	1,8
A	Spalte 2, Zeile 7 -Spalte 9, Zeile 6; Abbildung 1 ---	3,4
A	DE 196 50 900 A (ROBERT BOSCH GMBH) 10. Juni 1998 (1998-06-10) Spalte 3, Zeile 14 -Spalte 6, Zeile 21; Abbildung 10 ---	6,7 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17. Oktober 2000

25/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl

Bevollmächtigter Bediensteter

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01838

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X, L	DE 198 49 203 A (ROBERT BOSCH GMBH) 27. April 2000 (2000-04-27) L: Priorität Spalte 3, Zeile 56 -Spalte 7, Zeile 25; Abbildungen 1,4 -----	1,2,8

INTERNATIONAHLER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

In: Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01838

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
DE 3037078 A	22-04-1982	FR	2491270 A		02-04-1982
		GB	2087660 A		26-05-1982
		JP	57094176 A		11-06-1982
US 4550744 A	05-11-1985	JP	59089875 A		24-05-1984
		JP	59099180 A		07-06-1984
DE 19650900 A	10-06-1998	CN	1209865 A		03-03-1999
		WO	9825060 A		11-06-1998
		EP	0879373 A		25-11-1998
		HU	9901385 A		30-08-1999
		JP	2000506590 T		30-05-2000
DE 19849203 A	27-04-2000	WO	0025019 A		04-05-2000